

SAH
#3
3-15-02

J1046 U.S. PTO
10/054559
01/22/02

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

Kouji KUYATA et al.

Application No.: ~~To be assigned~~ 10/054559

Filed: January 22, 2002

For: CLEANER FOR CLEANING A
CAPILLARY TUBE FOR USE IN A WIRE
BONDING TOOL

Art Unit: ~~To be assigned~~ 1746

Examiner: ~~To be assigned~~ Marto & F

Docket No.: FPM-02801

Certificate of Express Mailing

I hereby certify that the foregoing documents are being deposited with the United States Postal Service as Express Mail, in an envelope addressed to the Commissioner for Patents, Washington, DC 20231 on this date of January 22, 2002.

Tracey A. Newell

Name: Tracey A. Newell

Express Mail Label: EL506926768US

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

Sir:

Attached hereto is Japanese Application No. 2001-015590, filed January 24, 2001, a priority document for the above-referenced application. Should there be any questions after reviewing this submission, the Examiner is invited to contact the undersigned at 617-951-6676.

Respectfully submitted,
HUTCHINS, WHEELER & DITTMAR

Donald W. Muirhead

Donald W. Muirhead

Reg. No. 33,978

Patent Group

Hutchins, Wheeler & Dittmar

101 Federal Street, Boston, MA 02110-1804

January 22, 2002

Date

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 1月24日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-015590

出 願 人

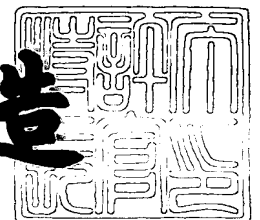
Applicant(s):

熊本日本電気株式会社

2001年11月16日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3098208

【書類名】 特許願

【整理番号】 13910017

【提出日】 平成13年 1月24日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H01L 21/60

【発明の名称】 ワイヤボンディング装置のキャピラリを洗浄する洗浄方法及び洗浄装置

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 熊本県球磨郡錦町一武 2 6 2 6 番地 熊本日本電気株式会社内

【氏名】 鍛田 耕司

【発明者】

【住所又は居所】 熊本県球磨郡錦町一武 2 6 2 6 番地 熊本日本電気株式会社内

【氏名】 有田 光喜

【特許出願人】

【識別番号】 592184588

【氏名又は名称】 熊本日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100096231

【弁理士】

【氏名又は名称】 稲垣 清

【電話番号】 03-5295-0851

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 029388

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

特 2 0 0 1 - 0 1 5 5 9 0

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9900995

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ワイヤボンディング装置のキャピラリを洗浄する洗浄方法及び洗浄装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ワイヤボンディング装置のキャピラリを洗浄する洗浄方法において、

前記キャピラリのワイヤ挿通孔に洗浄用ワイヤを挿通させ且つ先端部を洗浄液に浸漬させた状態で前記キャピラリに超音波振動を与えることを特徴とするワイヤボンディング装置のキャピラリの洗浄方法。

【請求項 2】 前記洗浄用ワイヤの挿通及び洗浄液への浸漬工程に先立って、前記ワイヤ挿通孔から芯線を抜いて前記キャピラリの先端部を研磨することを特徴とする請求項 1 に記載のワイヤボンディング装置のキャピラリの洗浄方法。

【請求項 3】 前記キャピラリの研磨時には、マニュアル操作で前記キャピラリを移動させることを特徴とする請求項 2 に記載のワイヤボンディング装置のキャピラリの洗浄方法。

【請求項 4】 前記キャピラリの研磨時には、前記キャピラリに接触する研磨面を回転させることを特徴とする請求項 2 に記載のワイヤボンディング装置のキャピラリの洗浄方法。

【請求項 5】 請求項 1 ～ 4 の何れかに記載のキャピラリの洗浄方法で使用される洗浄装置であって、

前記キャピラリの洗浄時に前記ワイヤボンディング装置に組み付けられ、前記キャピラリの先端部を接触可能な位置に研磨面を備え、該研磨面に隣接する位置に前記所定の洗浄液を収容する洗浄槽を備えることを特徴とする洗浄装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ワイヤボンディング装置のキャピラリを洗浄する洗浄方法及び洗浄装置に関し、特に、キャピラリに対する十分な洗浄を簡便に実施できる洗浄方法、及び該洗浄方法で使用する洗浄装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

半導体装置（ＩＣ）の製造工程では、ワイヤボンディング装置を使用して、リードフレームのマウント部にマウントされた半導体ペレットの電極パッドとリードフレームのリードとを接続する。この際に、ウェッジツールやキャピラリ等のボンディングツールを用いて、電極パッドとその対応するリードとに金属ワイヤ（芯線）を順次に押圧しながら結合させる。

【 0 0 0 3 】

上記ワイヤボンディング装置では、約５０万～１００万回のボンディングを繰り返すうちに、金属ワイヤの表面に析出する不純物等が、ボンディングツールのワイヤ接触部分に汚れとして付着することが多い。汚れが付着したままでボンディングを続けると、ボンディングツールに対する金属ワイヤの摩擦抵抗が変わることで、ボンディングツールから引き出される金属ワイヤの長さにバラツキが出る等の不具合が生じる。

【 0 0 0 4 】

上記不具合を解消するためのクリーニング装置を備えたワイヤボンディング装置が、特開平８-２６４５８４号公報（第１の従来例）に記載されている。図８は、この公報に記載のワイヤボンディング装置を示す側面図である。

【 0 0 0 5 】

上記ワイヤボンディング装置は、ボンディングツールとしてウェッジツールを使用し、搬送レール１１に対して移動自在なホーン１２を備え、ホーン１２の先端部に、ホーン１２と直交するウェッジツール１３を備えている。ホーン１２に形成されたガイド穴１２ａに挿通された金属ワイヤ１５（芯線）は、その先端部分が、ホーン１２の軸方向に沿うようにウェッジツール１３の下端部に形成されたガイド溝１３ａにガイドされる。この状態のワイヤボンディング装置では、ガイド溝１３ａでガイドした金属ワイヤ１５の先端を、搬送レール１１上の半導体ペレット１７とリードフレーム１０とに順次に押し付けつつ双方を接続する。

【 0 0 0 6 】

上記ワイヤボンディング装置は更に、ガイド溝１３ａと平行に配置される凸部

19aを有する摺動部材19を備えている。ボンディング工程の繰り返しによってウェッジツール13先端部の特にガイド溝13aが汚れた際には、作業を中断し、金属ワイヤ15をガイド溝13aから外した状態で、ウェッジツール13の先端部を摺動部材19の凸部19a上に移動、接触させる。この状態で、凸部19aに対してウェッジツール13を摺動させ、ガイド溝13aの汚れを除去する。

【0007】

また、ボンディングツールとしてキャピラリを用いたワイヤボンディング装置用に対する洗浄方法が、実開昭61-144644号公報（第2の従来例）に記載されている。図9は、この公報に記載のキャピラリの洗浄方法を示す平面図である。

【0008】

上記ワイヤボンディング装置は、リードフレーム20をガイドする搬送レール21の側方に配設されたX-Yテーブル22上に、先端にキャピラリ23を支持したホーン25を支持する装置本体26を備え、キャピラリ23を搬送レール21上に位置させている。更に、搬送レール21の側方には、キャピラリ23を洗浄するための洗浄槽27が配設されており、キャピラリ23の洗浄時には、X-Yテーブル22がキャピラリ23を洗浄槽27に移動させる。

【0009】

上記ワイヤボンディング装置では、キャピラリ23の軸に沿って形成されたワイヤ挿通孔に、ワイヤ送り機構29から送り出される金線ワイヤ30（芯線）を挿通させた状態でボンディングを実施する。この場合に、所定回数のボンディングが終了した時点で、ワイヤ挿通孔から金線ワイヤ30を抜き、X-Yテーブル22によってホーン25を移動させ、洗浄槽27の洗浄液にキャピラリ23を浸漬させ、超音波振動を併用することで、キャピラリ23に付着した汚れを除去する。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

第1の従来例では、ボンディングツールとしてウェッジツール13を用いるため、ガイド溝13aを凸部19a上で摺動させることで比較的容易に詰まりを解

消することができるが、この構造を、柔らかい金線ワイヤをワイヤ挿通孔に挿通させる構造のキャピラリに応用することはできない。

【 0 0 1 1 】

第 2 の従来例では、キャピラリのワイヤ挿通孔に汚れが詰まった際に、洗浄液にキャピラリ 2 3 を浸漬させて超音波振動を与えるだけなので、キャピラリの先端部外面の汚れや、極めて小径なワイヤ挿通孔内の汚れを除去するには対策が不十分であった。例えば、現状のファインピッチボールボンディングの場合に、洗浄のみで汚れを有効に除去するには、アルカリ性の強い化学薬品等が必要となり、半導体装置の組立て現場での使用は実質上不可能である。更に、洗浄槽 2 7 がワイヤボンディング装置に常設される構造のため、ホーン 2 5 の移動方向によっては、円滑なボンディング作業の妨げになることがあった。

【 0 0 1 2 】

本発明は、上記に鑑み、キャピラリを用いたワイヤボンディング装置に対し、キャピラリのワイヤ挿通孔の内面及び外面の洗浄を簡単に且つ充分に行うことができるキャピラリの洗浄方法を提供することを目的とする。

【 0 0 1 3 】

本発明は更に、上記目的を達成した上で、円滑なボンディング作業の妨げにならない洗浄装置を提供することを目的とする。

【 0 0 1 4 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明のワイヤボンディング装置のキャピラリの洗浄方法は、ワイヤボンディング装置のキャピラリを洗浄する洗浄方法において

前記キャピラリのワイヤ挿通孔に洗浄用ワイヤを挿通させ且つ先端部を洗浄液に浸漬させた状態で前記キャピラリに超音波振動を与えることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

本発明のワイヤボンディング装置のキャピラリの洗浄方法では、キャピラリのワイヤ挿通孔に洗浄用ワイヤを挿通させ且つ先端部を洗浄液に浸漬させた状態でキャピラリに超音波振動を与えるので、超音波振動で洗浄用ワイヤとワイヤ挿通

孔内面とが相対的に摺動し、ワイヤ挿通孔内に残存する研磨屑や汚れが極めて有効に取り除かれる。同時に、キャピラリの外面に付着する汚れは、キャピラリが洗浄液に浸漬された状態で超音波振動を受けることで、効率良く除去される。このように、本発明のキャピラリの洗浄方法によると、キャピラリのワイヤ挿通孔内面及び外面の洗浄を簡単に且つ充分に行うことができる。

【 0 0 1 6 】

ここで、本発明の好ましいキャピラリの洗浄方法では、前記洗浄用ワイヤの挿通及び洗浄液への浸漬工程に先立って、前記ワイヤ挿通孔から芯線を抜いて前記キャピラリの先端部を研磨する。これにより、キャピラリの先端部外面に付着する汚れを極めて容易に除去することができる。

【 0 0 1 7 】

ここで、本発明の更に好ましいキャピラリの洗浄方法では、前記キャピラリの研磨時には、マニュアル操作で前記キャピラリを移動させる。或いは、これに代えて、前記キャピラリの研磨時には、前記キャピラリに接触する研磨面を回転させる。これらの場合、キャピラリと研磨面とを相互摺動させることにより、キャピラリ先端部の外面に付着する汚れを有効に取り除くことができる。

【 0 0 1 8 】

本発明の洗浄装置は、前記キャピラリの洗浄方法で使用される洗浄装置であって、

前記キャピラリの洗浄時に前記ワイヤボンディング装置に組み付けられ、前記キャピラリの先端部を接触可能な位置に研磨面を備え、該研磨面に隣接する位置に前記所定の洗浄液を収容する洗浄槽を備えることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

本発明の洗浄装置は、キャピラリの洗浄時にのみワイヤボンディング装置に組み付けることができるので、円滑なボンディング作業を妨げるような不具合を招くことがない。

【 0 0 2 0 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照し、本発明の実施形態例に基づいて本発明を更に詳細に説明

する。図1は、本発明の一実施形態例に係る洗浄方法によって洗浄されるワイヤボンディング装置の要部構成を示す斜視図である。

【0021】

ワイヤボンディング装置は、一对の搬送レール31a、31bと、開口32を有するワーク押え部材33と、装置本体のX-Yテーブル（図示せず）に支持されたボンディングホーン34とを備える。搬送レール31a、31bは、図1の左右方向に相互に平行に延在し、リードフレーム48を図1右方向から左方向に向けて搬送する。ワーク押え部材33は、全体として略コ字状の支持バー36を介してワイヤボンディング装置本体（図示せず）に支持されており、下方に位置した半導体ペレット28とその対応するリードフレーム48のリードとを開口32から露出させる。ボンディングホーン34の先端部には、ボンディングホーン34の軸方向と直交するようにキャピラリ35が取り付けられている。

【0022】

また、ワイヤボンディング装置は、ボンディング工程時には、所定のタイミングで、ボンディングホーン34を介してキャピラリ35に超音波振動を与え、後述の洗浄工程時には、所定時間だけ連続的に超音波振動をキャピラリ35に与えるように構成されている。

【0023】

図2は、上記構成のワイヤボンディング装置に洗浄装置を組み付けた状態を示す斜視図である。洗浄装置37は、通常はワイヤボンディング装置から取り外されており、キャピラリ35の洗浄時にのみワイヤボンディング装置に組み付けられる。洗浄装置37は、ワイヤボンディング装置への組付け状態で、搬送レール31a、31bと平行に延在する平行支持部38と、平行支持部38の両端部から搬送レール31a、31bと直交する方向に延在する直交支持部39a、39bと、平行支持部38の中央部分に固定された洗浄部40とを備える。

【0024】

直交支持部39a、39bの各先端部には夫々、係合溝41が形成されている。係合溝41は、支持バー36の搬送レール31a、31bと平行な平行部36aに係合可能な略コ字形状を呈している。

【 0 0 2 5 】

洗浄部 4 0 は、平行支持部 3 8 の中央部分に固定されたプレート 4 2 と、プレート 4 2 上のキャピラリ 3 5 先端部を接触可能な位置に設けられたラッピングフィルム等から成る研磨面 4 3 と、プレート 4 2 上の研磨面 4 3 に隣接する位置に設けられた洗浄槽 4 4 とを備える。洗浄槽 4 4 内には、アルコール等の洗浄液が充填される。

【 0 0 2 6 】

上記構成の洗浄装置 3 7 は、洗浄工程時に、係合溝 4 1 を平行部 3 6 a にかみ合わせた状態で、洗浄部 4 0 側が自重で垂れ下がる際の応力によって支持バー 3 6 に堅固に係合し、これによりワイヤボンディング装置に装着される。

【 0 0 2 7 】

次に、本実施形態例に係るキャピラリの洗浄方法について説明する。図 3 は、洗浄工程を示すフローチャートである。まず、ステップ S 1 でボンディングを開始する。ボンディング作業時には、ボンディングホーン 3 4 は、図 1 に示すように、金線ワイヤ（芯線）がワイヤ挿通孔 3 5 a に挿通されたキャピラリ 3 5 をワーク押え部材 3 3 の開口 3 2 上に位置させている。

【 0 0 2 8 】

その後、50万～100万回程度のボンディングを続けると、キャピラリ 3 5 の先端部に汚れが付着してくる（ステップ S 2）ので、キャピラリ 3 5 に対する洗浄を実施する。まず、ボンディング作業を中断し、ワイヤ挿通孔 3 5 a から金線ワイヤを抜き、図 2 に示すように、支持バー 3 6 の平行部 3 6 a に係合溝 4 1 を係合させて、洗浄装置 3 7 をワイヤボンディング装置に装着する。更に、マニュアル操作で、ボンディングホーン 3 4 をやや上昇させながらワーク押え部材 3 3 の前方（図 2 の手前側）に移動させ、キャピラリ 3 5 の先端部を洗浄部 4 0 の研磨面 4 3 上に位置させる。

【 0 0 2 9 】

図 4 に、キャピラリの先端部を研磨する際の様子を示す。まず、作業者がマニュアル操作で、ボンディングホーン 3 4 を下降させ、キャピラリ 3 5 先端部を研磨面 4 3 に接触させる。この状態で、ボンディングホーン 3 4 を X 及び Y 方向に

移動させながら、研磨面 4 3 上でキャピラリ 3 5 先端部を研磨する（図 3 のステップ S 3）。

【 0 0 3 0 】

上記研磨時の状態を図 5 に示す。キャピラリ 3 5 の先端部が研磨面 4 3 上を摺動する際に、先端部外面に付着していた汚れ 4 6 が研磨によってある程度取り除かれるが、ワイヤ挿通孔 3 5 a 内には、研磨時の屑（研磨屑） 4 5 が押し込まれることになる。そこで、図 3 のステップ S 4 で、キャピラリ 3 5 の先端部外面に未だ付着している汚れ 4 6 と、ワイヤ挿通孔 3 5 a 内に詰まった研磨屑 4 5 とを除去、洗浄するために、洗浄液 4 9 にキャピラリ 3 5 の先端部を浸漬させる。この際の様子を図 6 に示す。

【 0 0 3 1 】

図 7 は、図 6 に示す洗浄時のキャピラリ先端部を拡大して示した縦断面図である。洗浄工程では、まず、研磨後のキャピラリ 3 5 を洗浄槽 4 4 内の洗浄液 4 9 に浸漬させ、更に、作業者がキャピラリ 3 5 のワイヤ挿通孔 3 5 a に、ワイヤ挿通孔 3 5 a の内径より外径がやや小さいタングステンワイヤ 4 7 を挿通させて、ワイヤ挿通孔 3 5 a に詰まった研磨屑 4 5 を押し出す。この後、タングステンワイヤ 4 7 をワイヤ挿通孔 3 5 a 内に挿通させたままの状態、ボンディングホーン 3 4 を介してキャピラリ 3 5 に超音波を印加する。

【 0 0 3 2 】

つまり、ワイヤ挿通孔 3 5 a にタングステンワイヤ 4 7 を挿通、保持した状態でキャピラリ 3 5 に超音波振動を与えるので、超音波振動でタングステンワイヤ 4 7 とワイヤ挿通孔 3 5 a 内面とを相対的に摺動させることができる。これにより、ワイヤ挿通孔 3 5 a 内に残存する研磨屑 4 5 や汚れが有効に取り除かれ、更にキャピラリ 3 5 の外面からは、研磨時に除去しきれなかった汚れ 4 6 が、キャピラリ 3 5 への超音波振動と洗浄液 4 9 とによって有効に除去される。これにより、キャピラリ 3 5 先端部の全体が良好に洗浄される。

【 0 0 3 3 】

また、本洗浄方法では、ボンディングホーン 3 4 に取り付けたままの状態、キャピラリ 3 5 先端部のワイヤ挿通孔 3 5 a 内面及び外面を洗浄できるので、研

磨及び洗浄後にキャピラリ 3 5 をボンディングホーン 3 4 に再度セットして加工条件を再調整するような煩雑な作業が不要である。

【0 0 3 4】

上記研磨工程における諸条件は、以下の通りである。

＜研磨条件＞

キャピラリ 3 5 に与える押付け荷重：3 9 2 mN (4 0 g f)、

研磨面 4 3 の研磨剤の粒径：0. 3 μ m、

X-Y 方向に移動するキャピラリ 3 5 先端部の総研磨距離：4 0 m m。

＜洗浄条件＞

キャピラリ 3 5 に印加する超音波のパワー：2 5 0 mW、

キャピラリ 3 5 に超音波振動を印加する時間：1 0 s e c、

タングステンワイヤ 4 7 の外径： ϕ 4 0 μ m。

【0 0 3 5】

なお、本実施形態例は、ボンディングホーンがキャピラリ 3 5 を研磨面 4 3 に接触させた状態で X 及び Y 方向に移動させつつキャピラリ 3 5 先端部を研磨する構成であったが、この構成に限らず、研磨面 4 3 が、表面にキャピラリ 3 5 を接触させた状態で水平面内で回転しつつキャピラリ 3 5 の先端部を研磨する構成とすることができる。この場合にも、上記と同様の効果を奏することができる。

【0 0 3 6】

以上、本発明をその好適な実施形態例に基づいて説明したが、本発明のワイヤボンディング装置のキャピラリの洗浄方法及び洗浄装置は、上記実施形態例の構成にのみ限定されるものではなく、上記実施形態例の構成から種々の修正及び変更を施したワイヤボンディング装置のキャピラリの洗浄方法及び洗浄装置も、本発明の範囲に含まれる。

【0 0 3 7】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によると、キャピラリを用いたワイヤボンディング装置に対し、キャピラリのワイヤ挿通孔の内面及び外面の洗浄を簡単に且つ充分に行うことができるキャピラリの洗浄方法を得ることができる。また、円滑な

ボンディング作業の妨げにならない構造の洗浄装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態例に係る洗浄方法によって洗浄されるワイヤボンディング装置の要部構成を示す斜視図である。

【図 2】

図 1 のワイヤボンディング装置に洗浄装置を組み付けた状態を示す斜視図である。

【図 3】

本実施形態例に係るキャピラリの洗浄方法を示すフローチャートである。

【図 4】

キャピラリの先端部を研磨する際の様子を示す斜視図である。

【図 5】

研磨時後のワイヤ挿通孔内に研磨屑が詰まった状態を示す縦断面図である。

【図 6】

キャピラリ先端部を洗浄液に浸漬させた状態を示す斜視図である。

【図 7】

図 6 に示したキャピラリの先端部を拡大して示す縦断面図である。

【図 8】

クリーニング装置を備えた従来のワイヤボンディング装置を示す側面断面図である。

【図 9】

洗浄手段を備えた従来のワイヤボンディング装置を示す平面図である。

【符号の説明】

2 8 : 半導体ペレット

3 1 a、3 1 b : 搬送レール

3 2 : 開口

3 3 : ワーク押え部材

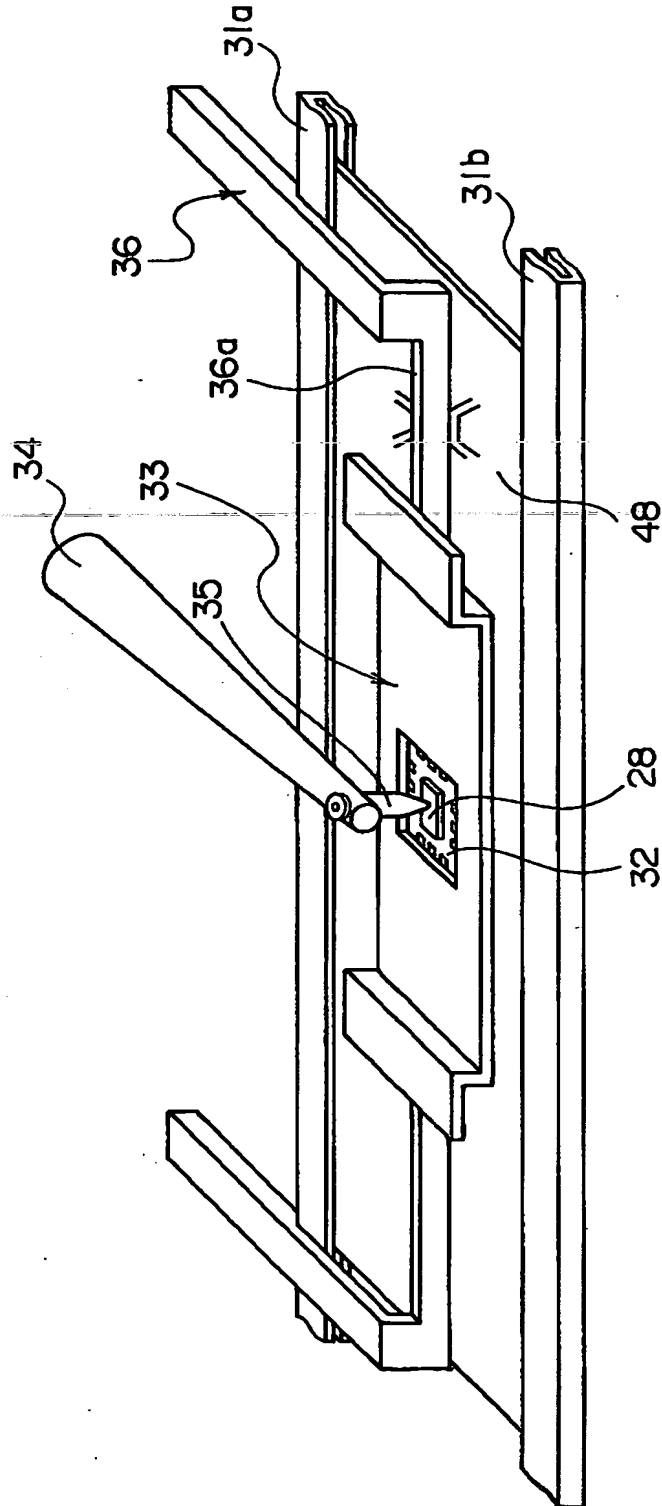
3 4 : ボンディングホーン

- 3 5 : キャピラリ
- 3 5 a : ワイヤ挿通孔
- 3 6 : 支持バー
- 3 6 a : 平行部
- 3 7 : 洗浄装置
- 3 8 : 平行支持部
- 3 9 a、3 9 b : 直交支持部
- 4 0 : 洗浄部
- 4 1 : 係合溝
- 4 2 : プレート
- 4 3 : 研磨面
- 4 4 : 洗浄槽
- 4 5 : 研磨屑
- 4 6 : 汚れ
- 4 7 : タングステンワイヤ
- 4 8 : リードフレーム
- 4 9 : 洗浄液

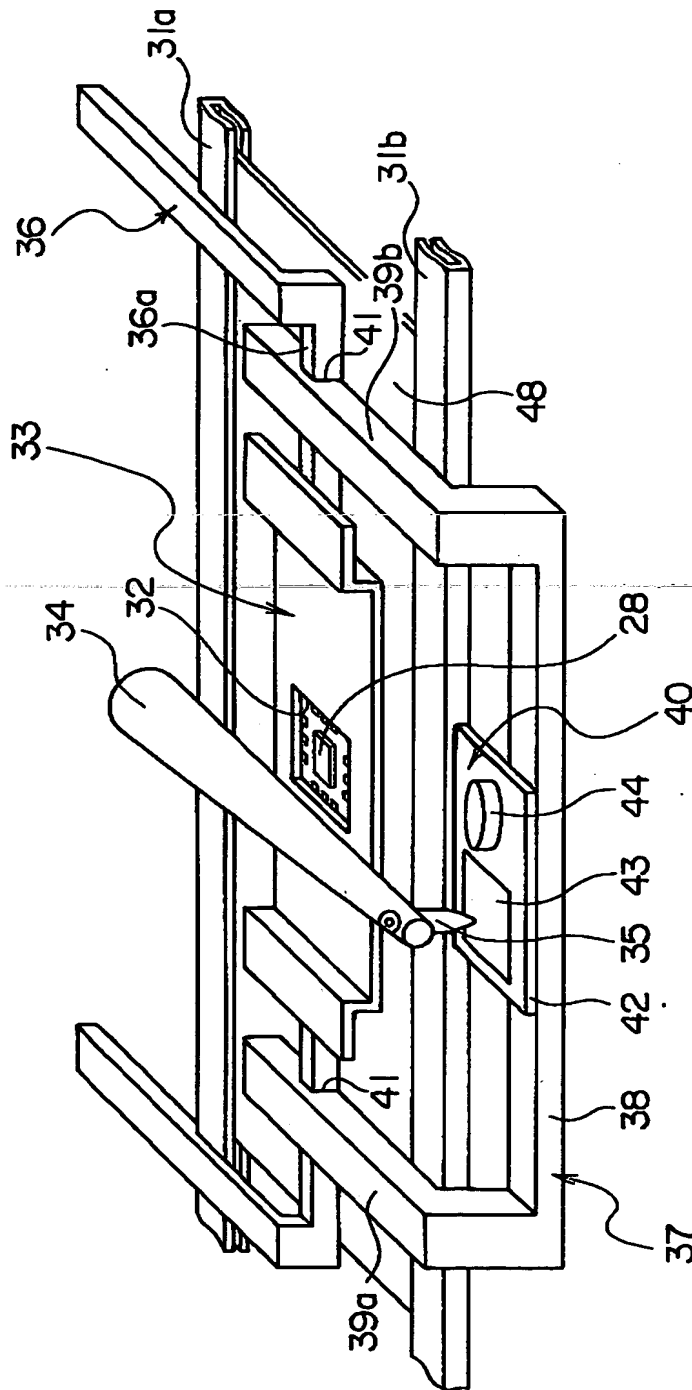
【書類名】

図面

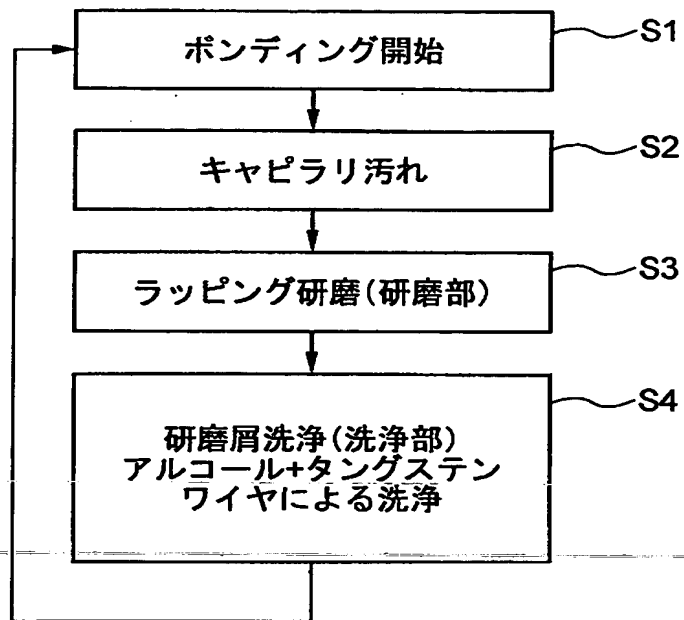
【図 1】



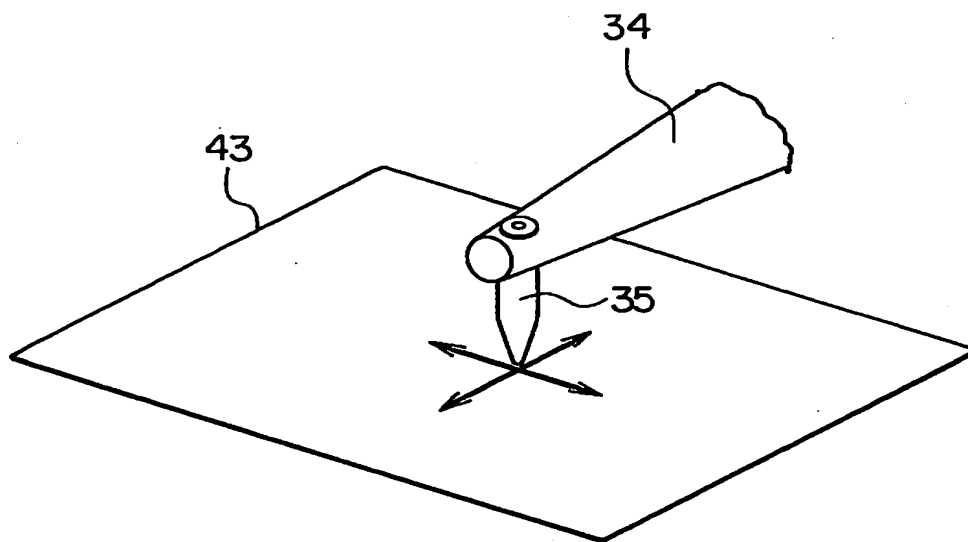
【図 2】



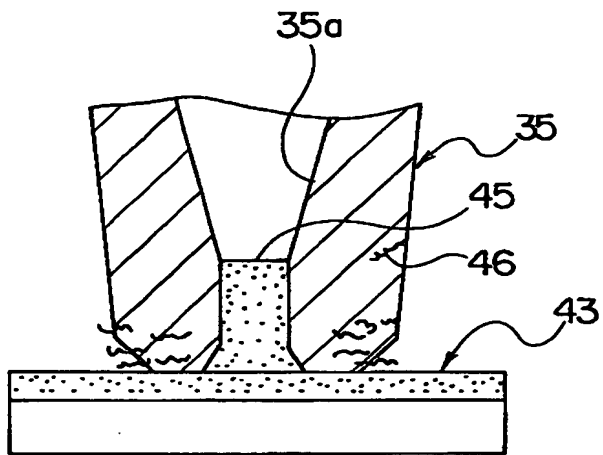
【図3】



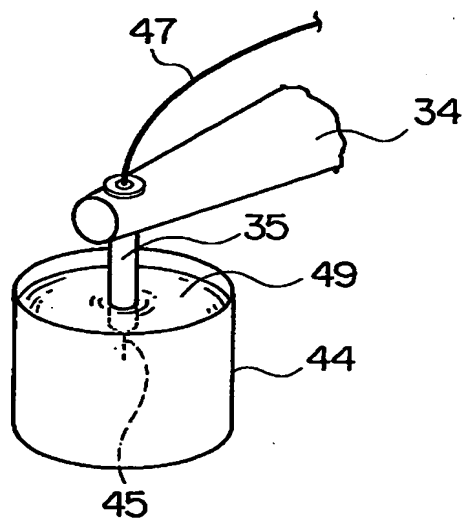
【図4】



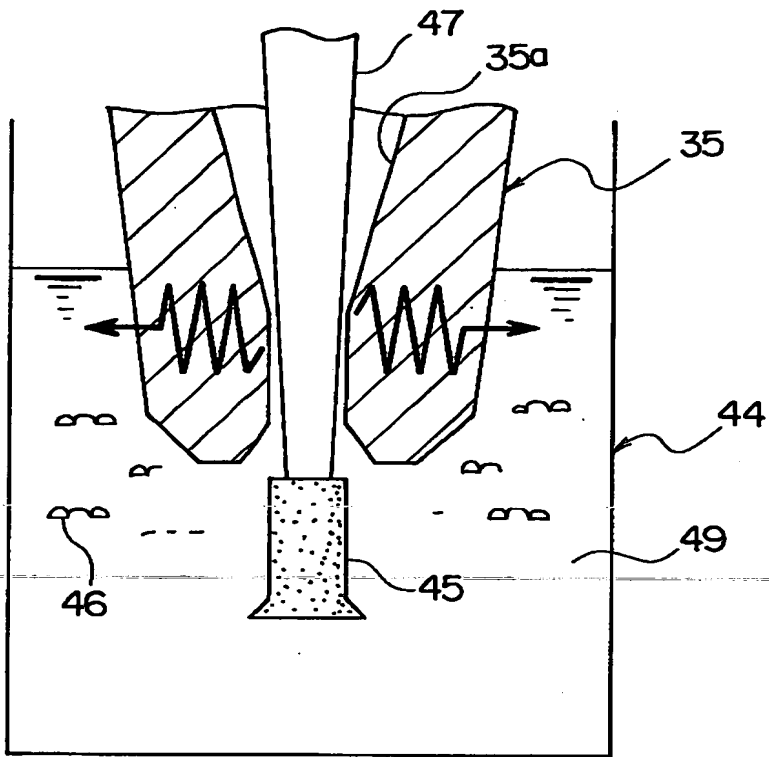
【図 5】



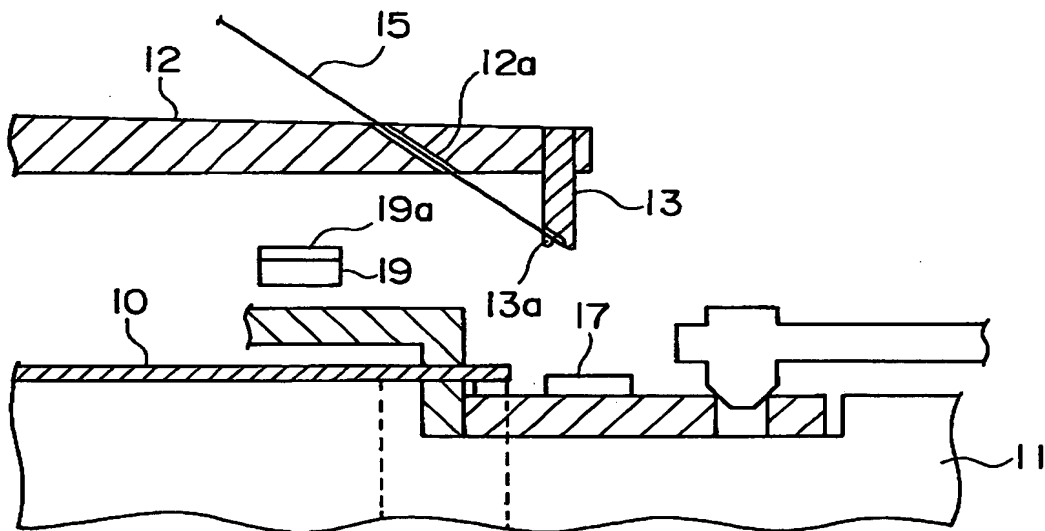
【図 6】



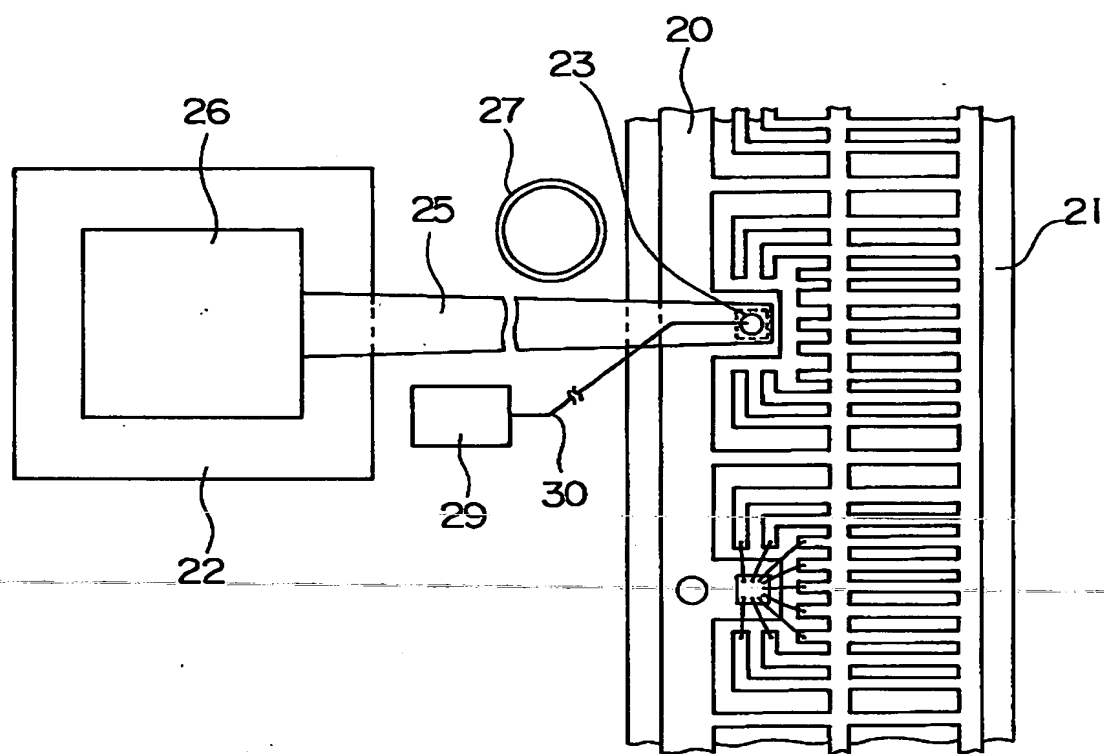
【図7】



【図8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 キャピラリを用いたワイヤボンディング装置に対し、キャピラリのワイヤ挿通孔の内面及び外面の洗浄を簡単に且つ充分に行うことができるキャピラリの洗浄方法を提供する。

【解決手段】 ワイヤボンディング装置のキャピラリ 3 5 を洗浄する洗浄方法では、キャピラリ 3 5 のワイヤ挿通孔 3 5 a にタングステンワイヤ 4 7 を挿通させ且つ先端部を洗浄液 4 9 に浸漬させた状態でキャピラリ 3 5 に超音波振動を与える。これにより、キャピラリ 3 5 のワイヤ挿通孔 3 5 a の内面及び外面を、簡単に且つ充分に洗浄することができる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [592184588]

1. 変更年月日 1992年 8月27日

[変更理由] 住所変更

住 所 熊本県球磨郡錦町一武2626番地

氏 名 熊本日本電気株式会社

~